



취급 설명서

τ DISC 서보 모터

저희 **τDISC 서보 모터**를 채택해 주셔서 대단히 감사합니다. **τDISC 서보 모터**와 조합하는 당사 AC 서보·드라이버/컨트롤러의 취급 설명서와 함께 자세히 읽으십시오.

【확인 사항】

1. 납품 시의 점검

당사 제품을 수령했을 때 다음 사항을 확인하십시오.

- (1) 주문 제품에 잘못된 곳은 없는가?
(형식, 엔코더 분해능, 조합의 드라이버, 외관, 부속품 등)
- (2) 수송 중에 파손된 곳은 없는가?(포장의 파손, 제품 외관에 이상은 없는가?)
- (3) 부속품이 동봉되어 있는가?

※포장이 파손된 경우에는 개봉하지 말고 당사 담당 영업 직원에게 연락하십시오.

또한 상기에 대해 문제점, 파손 등이 있으면 즉시 당사 담당 영업 직원에게 연락하십시오.

2. 설치 전(운반)의 주의 사항

※운반 시에는 모터를 파손하지 않도록 조심스럽게 취급하십시오.

※모터의 리프팅, 운반은 반드시 모터 본체에 지정된 리프팅 금구를 사용하십시오.

| |
|--|
| ⚠ 주의 |
| <ul style="list-style-type: none"> · 제품을 겹치거나 위에 물건을 올려놓지 않도록 주의하십시오. · 제품을 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 않도록 주의하십시오. · 제품 운반 시에는 케이블을 잡고 이동시키지 마십시오. · 지정된 부분 이외의 제품 본체부를 사용한 리프팅, 운반은 하지 마십시오. |

3. 보관 시의 주의 사항

당사 제품을 납품한 후 바로 사용하지 않고 보관하는 경우에는 절연의 열화 및 녹 발생 등을 방지하기 위해 다음과 같은 조건으로 보관하십시오.

또한 포장은 제품 도착 후 바로 개봉하여 수송 시에 제품 파손 등의 문제가 발생하지 않았는지 반드시 확인하십시오.

표 1 제품의 보관 조건

| 항 목 | 내 용 | |
|------------------|---|---|
| 주 위 조 건 | 온 도 | -10°C~+60°C |
| | 습 도 | 85% 이하(결로하지 않을 것) |
| | 보 관 장 소 | 반드시 실내에서 보관하고 먼지 등이 없는 청결한 장소에 보관하십시오. 부식성 가스, 연삭액, 금속 가루, 기름 등의 유해한 환경 속에서 보관하지 마십시오. |
| 진 동 | 진동이 없는 장소에 보관하십시오. | |
| 해 발 | 1000m 이하 | |
| 보관 시의 방향 | 회전면 수평 위쪽 방향 | |
| 기 타 | 모터 일부 기종의 테이블 회전부는 표면 처리를 하지 않고, 테이블 회전부 출하 시에 방청 처리가 되어 있습니다만, 보관 조건이나 보관 기간에 따라 녹이 발생하는 경우가 있습니다. 상기 주위 조건에서 당사 공장 출하 시부터 3개월 이상의 기간 동안 보관하는 경우에는 고객님의 직접 정기적으로 점검하여 방청 처리를 하십시오. | |

4. 수송 시의 주의 사항

당사 제품을 납품한 후 수송하는 경우에는 아래의 조건에서 수송하십시오.

표 2 제품의 수송 조건

| 항 목 | | 내 용 |
|------------------|--------------|--|
| 주 위 조 건 | 온 도 | -10°C~+60°C |
| | 습 도 | 85% 이하(결로하지 않을 것) |
| | 보 관 장 소 | 부식성 가스, 연삭액, 금속 가루, 기름 등의 유해한 환경에서는 수송하지 마십시오. |
| 진 동 | 0.5G 이하 | |
| 수송 시의 방향 | 회전면 수평 위쪽 방향 | |

 주의

- 습도 65% RH 이하에서 보관, 수송을 권장합니다.
- 습도가 65% RH를 초과하는 경우에는 당사 담당 영업 직원에게 문의하십시오.

【본 취급 설명서에 대해】

본 설명서에서는 모터의 사양, 장착, 사용 시의 주의 사항 등에 대해 설명하고 있습니다. 본 장치를 올바르게 사용하기 위해 본 설명서의 내용을 충분히 이해하십시오. 설치, 운전 등의 작업을 하는 경우에는 본 설명서에 기재된 조건 및 순서를 따르십시오.

특별 사양의 장치를 사용하는 경우에는 본 설명서와 특별 사양 장치의 사양서를 함께 참조하십시오. 또한 기술 내용, 항목이 중복되는 경우에는 사양서의 내용을 본 설명서보다 우선합니다.

【보증 기간에 대해】

제품의 보증 기간은 당사 공장 출하 후 1년으로 합니다.

단, 다음과 같은 이유에 의한 고장이나 이상에 대해서는 보증의 대상이 되지 않으므로 주의하십시오.

- ① 고객님의 직접 실시한 개조에 기인한 것.
- ② 본 설명서에서 지정한 방법 이외의 사용 방법에 기인한 것.
- ③ 자연 재해 등에 기인한 것.
- ④ 당사에서 승인하지 않은 타사 제품과의 연결에 기인한 것.
- ⑤ 경년에 의한 부품의 치수 변화, 제품의 수명에 의한 고장, 소모 부품의 교환.

또한 보증 범위는 당사 제품의 수리에 한하는 것으로 합니다. 납입품의 고장에 의해 유발되는 손해, 고객님의 측에서의 기회 손실, 2차 손해, 사고 보상에 대해서는 보상 대상에서 제외됩니다. 보증 기간에 관계없이 고장 또는 이상이 발견된 경우에는 당사의 담당 영업 직원에게 연락하십시오.

주의

- 당사 제품은 일반 공업용 범용 제품으로서 설계, 제조된 것으로 인명에 관계되는 상황 아래에서 사용되는 기기 또는 시스템에 이용되는 것을 목적으로 설계, 제조된 것이 아닙니다. 따라서 그 이외에 사용하는 경우에는 당사는 어떠한 책임도 지지 않습니다.
(예: 원자력, 항공 우주용, 의료용, 승용 이동체 등의 기기 또는 시스템 등 인명이나 재산에 큰 영향이 예상되는 용도)
- 규정 이상의 외래 노이즈, 모터의 고장으로 인해 중대한 사고 또는 손실이 예상되는 설비에 장착하는 경우에는 백업이나 페일 세이프 기능을 시스템적으로 설치하십시오.
- 유황이나 황화성 가스가 발생하는 환경에서 사용하는 경우에는 칩 저항의 부식에 의한 단열이나 점점의 접촉 불량 등이 발생할 우려가 있습니다.

【수출 관리에 대해】

본 제품이나 제공하려고 하는 기술의 용도 및 수요자가 대량 파괴 병기 등의 개발 등이나 통상 병기의 개발 등에 사용될 우려가 있는 경우에는 ‘외환 및 외국무역법’이 정하는 수출 규제의 대상이 될 수 있으므로 수출 시에는 충분한 심사 및 필요한 수출 수속을 밟으십시오.

※본 설명서의 개정 권리는 어떤 경우에도 CKD 닛키 덴소 주식회사가 보유하며 예고 없이 변경될 수 있습니다. CKD 닛키 덴소 주식회사로부터의 정보는 정확하고 신뢰할 수 있는 것입니다만, 특별히 보증한 것을 제외하고는 그 사용에 대한 책임은 지지 않습니다.

안전상 주의 사항

설치, 배선, 운전, 보수 점검, 이상 진단과 대책 등을 실시하기 전에 반드시 본 취급 설명서와 기타 관련 취급 설명 서류를 모두 숙독하여 올바르게 사용하십시오.

기기의 지식, 안전상의 정보 및 주의 사항의 모든 것에 대해 숙지한 후에 사용하십시오.


이 취급 설명서에서는 안전상 주의 사항의 등급을 “위험”, “주의”로 구분하고 있습니다.
또한 취급상 ‘해서는 안 되는 것’, ‘하지 않으면 안 되는 것’을 “금지”, “강제”로 구분하고 있습니다.

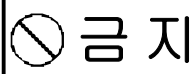


: 잘못 취급하면 위험한 상황이 발생할 수 있어서 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우.



: 잘못 취급하면 위험한 상황이 발생할 수 있어서 사람이 중간 정도의 상해나 경상을 입을 가능성 및 물적 손해의 발생이 예상되는 경우.

또한  **주의** 기재된 사항이더라도 상황에 따라서는 중대한 결과로 이어질 가능성이 있습니다.
모두 중요한 내용이 기재되어 있으므로 반드시 지키십시오.



: 해서는 안 되는 것.
본 주의 사항을 무시한 경우, 제품이 정상적으로 동작하지 않습니다.



: 하지 않으면 안 되는 것.
본 주의 사항을 무시한 경우, 제품이 정상적으로 동작하지 않습니다.

【사용 시의 주의 사항】

 **위험**

★감전 및 부상의 우려가 있으므로 다음 사항을 반드시 지키십시오.

- ① 제품의 접지선은 반드시 접지하십시오.
접지선은 드라이버·컨트롤러의 취급 설명서가 지정한 것 또는 그것보다 굵은 것을 사용하고, 제3종 접지 이상으로 하십시오.
“감전의 우려가 있습니다”
- ② 케이블은 손상시키거나 세게 잡아당기거나 무리한 힘을 가하거나 무거운 물건을 올려놓거나 끼워 넣지 않도록 하십시오.
“감전의 우려가 있습니다”
- ③ 운전 중에는 제품을 절대로 만지지 마십시오.
“부상의 우려가 있습니다”
- ④ 내전압 테스트, 메가 테스트 후 5분 동안은 단자를 만지지 마십시오.
“감전의 우려가 있습니다”

 **주의**

- ① 제품과 드라이버·컨트롤러는 지정된 조합으로 사용하십시오.
“화재·고장 발생의 우려가 있습니다”
- ② 물이 튀는 장소, 부식성·인화성 가스의 환경, 가연물 옆에서는 절대로 사용하지 마십시오.
“화재·고장 발생의 우려가 있습니다”
- ③ 제품과 드라이버·컨트롤러 및 주변 기기는 온도가 높아지므로 만지지 마십시오.
“화상의 우려가 있습니다”
- ④ 통전 중 및 전원 차단 후에 한동안은 제품이 고온으로 되어 있는 경우가 있으므로 만지지 마십시오.
“화상의 우려가 있습니다”

【제품 수령과 점검】

 **주의**

- ① 도착한 제품이 주문 내용과 다르거나 내용물에 과부족이 있을 경우에는 그대로 사용하지 말고 당사 담당 영업 직원에게 연락하십시오.
“감전, 부상, 파손, 화재·고장 발생의 우려가 있습니다”
- ② 도착한 제품의 포장에 파손된 경우에는 개봉하지 말고 그 사실을 당사 담당 영업 직원에게 연락하십시오.
“감전, 부상, 파손, 화재·고장 발생의 우려가 있습니다”

【보 관】

⊘ 금 지

비나 물방울이 튀는 장소, 유독 가스나 액체가 있는 장소에서는 보관하지 마십시오.
“고장 발생의 우려가 있습니다”

【보 관】

! 강 제

- ① 직사광선이 닿지 않는 장소나 본 설명서에서 지정한 온도와 습도 범위 내에서 보관하십시오.
“고장 발생의 우려가 있습니다”
- ② 구입 후의 보관 기간이 3년 이상 경과한 경우에는 반드시 당사의 담당 영업 직원에게 연락하십시오.
“고장 발생의 우려가 있습니다”

【운 반】

⚠ 주 의

운반 시에는 케이블이나 제품의 축을 잡고 운반하지 마십시오.
“부상, 고장 발생의 우려가 있습니다”

! 강 제

제품의 과적재는 적하물 붕괴의 원인이 되므로 지시에 따르십시오.
“부상, 고장 발생의 우려가 있습니다”

【설 치】

⚠ 주 의

- ① 위에 올라가거나 무거운 물건을 올리지 마십시오.
“부상, 고장 발생의 우려가 있습니다”
- ② 이물질이 들어가지 않도록 하십시오.
“화재 발생의 우려가 있습니다”
- ③ 지정된 장착 방향을 반드시 지키십시오.
“화재 · 고장 발생의 우려가 있습니다”
- ④ 강한 충격을 주지 마십시오.
“기기 손상의 우려가 있습니다”
- ⑤ 출력 또는 본체 중량에 맞는 적절한 장착을 하십시오.
“기기 손상의 우려가 있습니다”
- ⑥ 금속 등의 불연물에 장착하십시오.
“화재 발생의 우려가 있습니다”
- ⑦ 먼지가 없는 환경에서 사용하십시오.
- ⑧ 충분히 강성이 높은 설치면에 확실하게 고정하십시오.
설치된 제품에는 물건(낙하물 등)이 부딪치지 않도록 충분히 고려하십시오.

【배 선】

⚠ 주의

- ① 배선은 올바르게 확실하게 하십시오.
“제품의 폭주·소손, 부상, 화재 발생의 우려가 있습니다”
- ② 노이즈에 의한 영향을 방지하기 위해 드라이버·컨트롤러의 취급 설명서에서 지정한 길이 및 대책(실드 처리, 트위스트 처리 등)이 실시된 케이블을 사용하십시오.
“제품의 폭주, 부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ③ 감전 방지, 노이즈에 의한 영향을 방지하기 위해 접지(Earth)는 반드시 하십시오.
“제품의 폭주, 감전, 부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”

【조작·운전】

⚠ 주의

- ① 안전을 위해 모터를 과전류 보호 장치·누전 차단기·온도 과승 방지 장치·비상 정지 장치 등으로 보호하십시오.
“부상, 화재 발생의 우려가 있습니다”
- ② 드라이버·컨트롤러의 조합이 올바른 것을 확인하십시오.
“부상, 화재 발생, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ③ 시운전은 제품을 고정하고, 부하계와 분리한 상태에서 동작을 확인한 후에 부하를 장착하십시오.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ④ 극단적인 조정 변경은 동작이 불안정해지므로 함부로 하지 마십시오.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ⑤ 알람이 발생했을 때는 리셋한 후에 반드시 원인을 제거한 상태에서 재시동하십시오.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ⑥ 순간 정전 복귀 후, 갑자기 재시동될 가능성이 있으므로 기계에 가까이 가지 마십시오.
(재시동되어도 사람에게 대한 안전성을 확보하도록 기계를 설계하십시오.)
“부상의 우려가 있습니다”
- ⑦ 정지 시 및 고장 시에 위험한 상태가 예상되는 경우에는 유지용으로서 외부에 브레이크 기구를 마련하여 방지하십시오.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”
- ⑧ 모터 전원의 재투입은 전원 차단 후에 15초 이상 간격을 두고 하십시오.
단시간에 전원을 재투입하면 모터가 이상 동작을 일으키는 경우가 있습니다.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”

⊘ 금지

제품을 추진 또는 진동시킨 상태에서는 전원을 투입하지 마십시오.
“제품의 폭주, 부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”

❗ 강제

즉시 운전을 정지하고 전원을 차단할 수 있도록 외부에 비상 정지 회로를 마련하십시오.
“부상, 기계 손상의 우려가 있습니다”

【보수·점검】

⊘ 금지

분해 수리를 당사 또는 당사가 지정한 곳 이외에서는 하지 마십시오.
“고장의 원인이 됩니다”

목 차

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 제1장 | 개요 | 1 |
| 1-1 | 특징 | 1 |
| 1-2 | 형식 | 2 |
| 1-3 | 사양 | 5 |
| 제2장 | 설치 | 8 |
| 2-1 | 모터의 설치 | 8 |
| 2-2 | 기타 설치 시의 주의 사항 | 9 |
| 2-3 | 허용 하중 | 11 |
| 2-4 | 자극 검출에 관한 주의 사항 | 12 |
| 제3장 | 운전 | 13 |
| 제4장 | 보수·점검 | 14 |
| 4-1 | 일상 점검 | 14 |
| 4-2 | 정기 점검 | 14 |

제1장. 개요

1-1. 특징

【고성능】

다극 구조와 고자속 밀도가 만들어 내는 저속 영역에서 코깅리스(Coggingless)의 매끄러운 회전 동작을 실현하고 있습니다. 또한 레이디얼·액시얼 흔들림 등의 높은 기계 정밀도가 필요한 용도에도 최적입니다.

【슬림형·중공축】

높이는 44.5mm부터의 얇기를 실현했습니다. 또한 중공축을 가지므로 공간을 이용하면 심플하고 참신한 기구 설계를 실현할 수 있습니다.

【대용량】

최대 토크 5800N·m로 큰 것을 고정밀이면서 고속으로 구동할 수 있습니다.

자체 개발한 인터플레이터(보간기)를 조합하면 약 1843만 펄스의 초고분해능 시에 60rpm 이상의 고속 회전을 실현하며, 높은 서보 록 성능을 가진 VPH 시리즈와 조합하면 대질량·고속 회전·정지 유지가 가능합니다.

【고응답성】

고응답 타입은 최대 336만 펄스의 고분해능이면서 360rpm의 고속 회전을 실현했습니다.

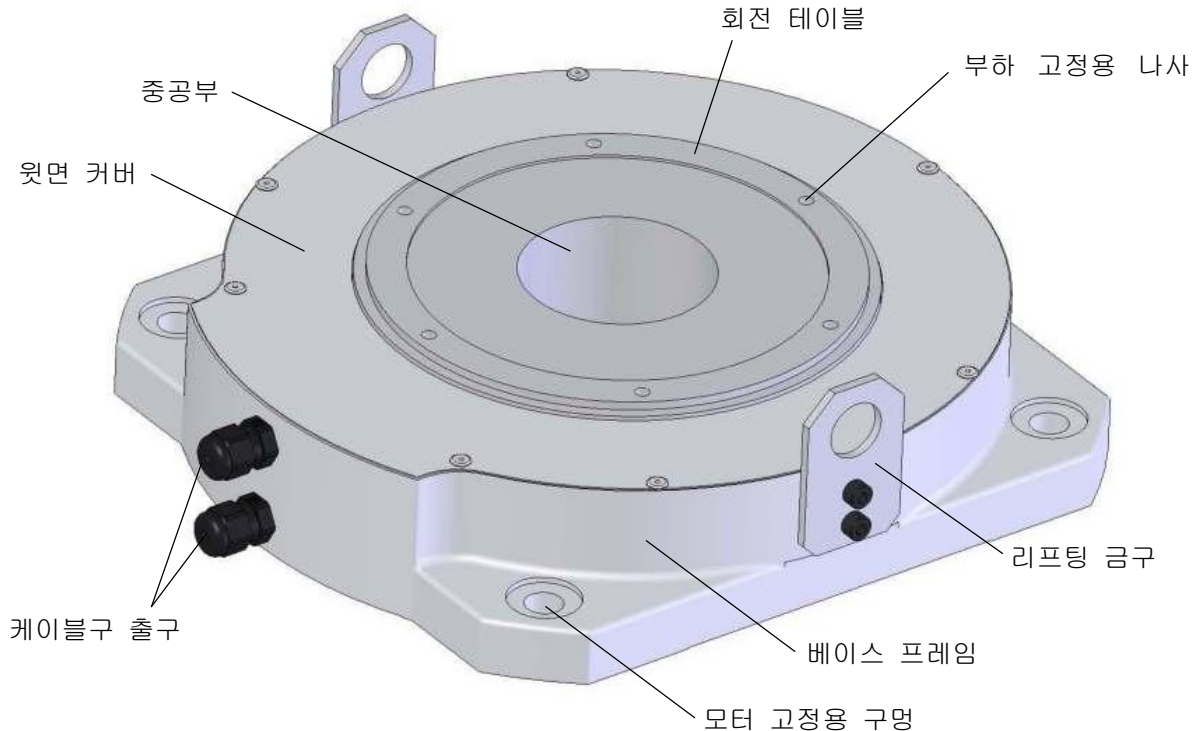


그림 1. 모터 외관 예

1-2. 형식

모터 형식: NMR - F A D B A2 A-061 A P □ ◇ - \$\$\$
 ① ② ④ ⑤ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮

모터 호칭: D 110 - 40 F P
 ② ④ ⑤ ⑥ ③ ⑫ ⑬

| | | | | | |
|----------------------|--------|---|--|-------|------------------------------|
| ① NMR···τDISC 모터 시리즈 | | | | | |
| ② 시리즈 분류 | 형식 | 시리즈명 | | 호칭 | 시리즈명 |
| | F | D 시리즈/HD 시리즈/HD-s 시리즈 | | D | D 시리즈/HD 시리즈 |
| | N | ND 시리즈 | | ND | ND 시리즈/ND-c 시리즈/ND-s 시리즈 |
| | C | ND-c 시리즈 | | HD | HD-s 시리즈 |
| | S | ND-s 시리즈 | | | |
| ③ 시리즈 중분류 | | 없음 ··· D/HD/ND 시리즈 C···ND-c 시리즈 S···ND-s/HD-s 시리즈 | | | |
| ④ 공칭 직경 | 플랜지 있음 | | | 플랜지리스 | |
| | 기호 | 공칭 치수 mm | | 기호 | 공칭 치수 mm |
| | A | 110(실제 치수 범위 110~119) | | P | 110(실제 치수 범위 110~119) |
| | C | 140(실제 치수 범위 140~149) | | R | 140(실제 치수 범위 140~149) |
| | D | 170/180(실제 치수 범위 170~189) | | S | 170/180(실제 치수 범위 170~189) |
| | E | 250(실제 치수 범위 250~269) | | T | 250(실제 치수 범위 250~269) |
| | F | 400(실제 치수 범위 400~409) | | U | 400(실제 치수 범위 400~409) |
| | G | 630(실제 치수 범위 630~639) | | V | 630(실제 치수 범위 630~639) |
| ⑤ 공칭 높이 | D | 40(실제 치수 범위 40~49) | | D | 40(실제 치수 범위 40~59) |
| | M | 50/55(실제 치수 범위 50~59) | | M | 65/70(실제 치수 범위 60~69) |
| | E | 60/65(실제 치수 범위 60~79) | | E | 60/70/95/100(실제 치수 범위 70~95) |
| | U | 85(실제 치수 범위 80~99) | | F | 95/100/110(실제 치수 범위 96~119) |
| | F | 100(실제 치수 범위 100~119) | | G | 125(실제 치수 범위 120~149) |
| | G | 125(실제 치수 범위 120~149) | | H | 160(실제 치수 범위 150~169) |
| | H | 160(실제 치수 범위 150~169) | | I | 175/185(실제 치수 범위 170~199) |
| | I | 185(실제 치수 범위 170~199) | | J | 200(실제 치수 범위 200~219) |
| | | | | K | 225(실제 치수 범위 220~225) |
| | | | | N | 225(실제 치수 범위 225~249) |
| ⑥ 모터 플랜지 | | F···플랜지 있음 L···플랜지리스 | | | |
| ⑦ 인코더 타입 | B | D/HD 시리즈 인크리멘탈 엔코더 | | | |
| | G | ND/ND-c 시리즈 | IPU 외장 인크리멘탈 엔코더 | | |
| | H | ND/ND-c 시리즈 | IPU 외장 앵슬루트 엔코더 | | |
| | I | ND-c/ND-s/HD-s 시리즈 | IPU 내장 인크리멘탈 엔코더 | | |
| | J | ND-s 시리즈 | IPU 내장 앵슬루트 엔코더 | | |
| ⑧ 전원 | | A2 AC 200/220V(드라이버와의 조합으로 일부 모터는 AC 100/110V 대응 가능) | | | |
| ⑨ 설계 순위 | | A A→B→C··· A부터 시작 | | | |
| ⑩ 정격 출력 | | 061 | 예) 061···06 1 = 6 × 10 ¹ = 60W └──────────┬──────────┘ 10의 거듭제곱의 지수부 유효 숫자 | | |
| ⑪ 브레이크 유무 | | A 브레이크 없음 | | | |
| ⑫ 테이블면 회전 정밀도(옵션) | | 블랭크···표준 사양 P···고정밀도 사양 | | | |

| | | |
|---|--------|---|
| ⑬ | 모터 구조 | 블랭크 . . . 표준 사양 B . . . 로터/스테이터 위치 결정 핀 구멍이 있는 사양 G . . . 기체 냉각 구조 L . . . 액체 냉각 구조 N . . . 스테이터부 니켈 도금 사양 · 절대 위치 보정 기능 비대응 기종 N0 . . . 스테이터부 니켈 도금 사양 · 절대 위치 보정 기능 있음(주기 1) (고객님이 직접 보정 데이터 전송 필요) |
| ⑭ | 해외 규격 | 블랭크 . . . 없음 U . . . UL C . . . CE UC . . . ULCE |
| ⑮ | 전용기 기호 | 블랭크 . . . 표준 사양 S, T, U번 + 연번 숫자 . . . 전용기 사양 R번 + 연번 숫자 . . . 준표준기 사양 |

주기 1. ⑬모터 구조 ‘N0’ 선택 시에는 조합 드라이버에 대한 보정 데이터 내장을 당사에서는 하지 않습니다.
 당사의 보정 데이터 내장이 필요한 경우에는 영업 직원에게 문의하십시오.

형식(DD-s/FD-s 시리즈)

모터 형식

| | |
|----|----|
| DD | 16 |
| ① | ③ |

 -

| | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|----|---|
| 251 | L | 04 | C | N | N | | -P | |
| ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ |

 -

| |
|---|
| 1 |
| ⑭ |

모터 호칭

| | |
|----|-----|
| DD | 160 |
| ① | ③ |

 -

| |
|----|
| 96 |
| ④ |

 -

| | | |
|---|---|----|
| L | S | P5 |
| ⑥ | ② | ⑫ |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| ① | 제품 분류(1) | DD...τDISC DD-s 시리즈 FD...τDISC FD-s 시리즈 |
| ② | 제품 분류(2) | S...τDISC DD-s/FD-s 시리즈 |
| ③ | 외경 | 모터 형식 τDISC DD-s 시리즈: 16(φ 160) 25(φ 265) 40(φ 420) τDISC FD-s 시리즈: 18(φ 188) 25(φ 260) 40(φ 408) |
| | | 모터 호칭 τDISC DD-s 시리즈: 160(φ 160) 250(φ 265) 400(φ 420) τDISC FD-s 시리즈: 180(φ 188) 250(φ 260) 400(φ 408) |
| ④ | 높이 | 예) 96...96mm |
| ⑤ | 정격 출력 | 예) 251...25 $1 = 25 \times 10^1 = 250W$ └───┬───┘ └───┘ 10의 거듭제곱의 지수부 유효 숫자 |
| ⑥ | 모터 플랜지 | F...플랜지 있음 L...플랜지리스 |
| ⑦ | 정격 회전수 | 정격 회전수(rps 단위, 소수점 이하 절사) 예) 04...4rps |
| ⑧ | 엔코더 타입 | C...광학 검출식 앵술루트 엔코더(1회전 절대 위치 검출) E...자기 검출식 앵술루트 엔코더(1회전 절대 위치 검출) A...광학 검출식 인크리멘털 엔코더 |
| ⑨ | 냉각 방식 | N...자연 공랭 A...기체 냉각 W...액체 냉각 |
| ⑩ | 해외 규격 | N...없음 U...UL C...CE W...ULCE |
| ⑪ | 전용기 기호 | 없음...표준 사양 S, T, U번+연번 숫자...전용기 사양 R번+연번 숫자...준표준기 사양 (FD-s 시리즈 R004 브레이크 있는 모터의 취급 설명서는 TI-14930을 확인하십시오.) |
| ⑫ | 고정밀도 가공 (레이디얼/액시얼 흔들림 정밀도) | 모터 형식: 없음...표준 사양 -P...고정밀도 5μm 사양(옵션) -P3 고정밀도 3μm 사양(옵션) |
| | | 모터 호칭: 없음...표준 사양 P5...고정밀도 5μm 사양(옵션) P3...고정밀도 3μm 사양(옵션) |
| ⑬ | 평행도 가공 | 없음...표준 사양 H...평행도 가공 사양(옵션) |
| ⑭ | 절대 위치 보정 옵션 | 없음...절대 위치 보정 옵션 없음 0...고객님이 직접 보정 데이터를 VPH 드라이버에 내장 1...고객님이 직접 일본어판 보정 데이터를 VCII 드라이버에 내장 2...고객님이 직접 영문판 보정 데이터를 VCII 드라이버에 내장 3...고객님이 직접 일본어판 보정 데이터를 VPS 드라이버에 내장 4...고객님이 직접 영문판 보정 데이터를 VPS 드라이버에 내장 5...CKD 닛키 덴소에서 보정 데이터를 VPH 드라이버에 내장 6...CKD 닛키 덴소에서 일본어판 보정 데이터를 VCII 드라이버에 내장 7...CKD 닛키 덴소에서 영문판 보정 데이터를 VCII 드라이버에 내장 8...CKD 닛키 덴소에서 일본어판 보정 데이터를 VPS 드라이버에 내장 9...CKD 닛키 덴소에서 영문판 보정 데이터를 VPS 드라이버에 내장 |

1-3. 사양

【공통 일반 사양】

| 항목 | | 사양 |
|------------------|-------|---|
| 주 위 조 건 | 온도 | 0~40°C |
| | 습도 | 85% 이하, 결로가 없을 것. |
| | 설치 장소 | 실내 사용. 부식성 가스, 연삭유, 금속 가루, 기름 등의 유해한 환경 속에는 설치하지 마십시오. |
| 냉각 방법 | | 자연 공랭(일부 강제 공냉 기종 있음) |
| 장착 방향 | | 회전면 수평 위쪽 방향(수평 방향 이외에 대해서는 상담하십시오.) |
| 미장 | | 카탈로그 사양 또는 외형 도면을 참조하십시오. |
| 절연 계급 | | F종 |
| 절연 내압 | | AC 1500V, 1분간 |
| 절연 저항 | | DC 500V, 100MΩ 이상 |
| 보호 등급 | | IP40~51(카탈로그 사양 또는 외형 도면을 참조하십시오.) |
| 해발 | | 1000m 이하 |
| 내진동 | | 1G(3방향 각 2h) |
| 내충격 | | 30G(3방향 각 2회) |
| 연결 방식 | | 직결 |

*: 각 모터의 사양, 외형 치수는 카탈로그 사양 또는 외형 도면을 참조하십시오.

*: 미소 동작 각도에서 운전한 경우에는 베어링 수명이 짧아지는 경우가 있습니다.

*: 본 제품의 표면 처리는 RoHS 대응으로 되어 있습니다.

따라서 표면 처리의 사양상 불균일이 보이는 경우가 있습니다만, 사용에는 문제가 없습니다.

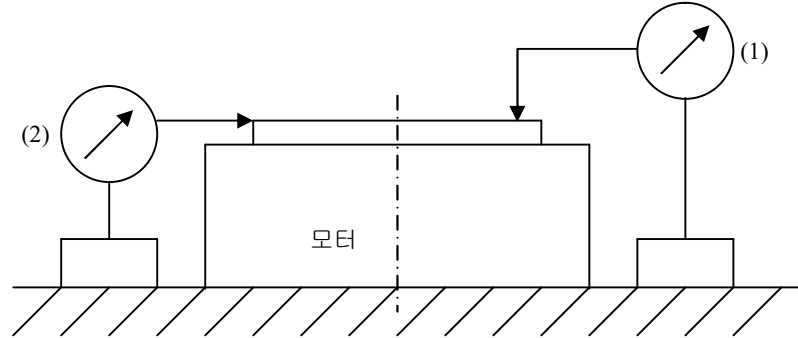
【기계적 정밀도의 측정 방법】

(1) 출력축 회전 테이블 면 흔들림(액시얼 흔들림)

출력축 회전 테이블을 1회전시켰을 때의 출력축 회전 테이블 외주부의 액시얼 흔들림의 최대 흔들림 폭을 고정부에 장착한 다이얼 게이지로 측정한다.

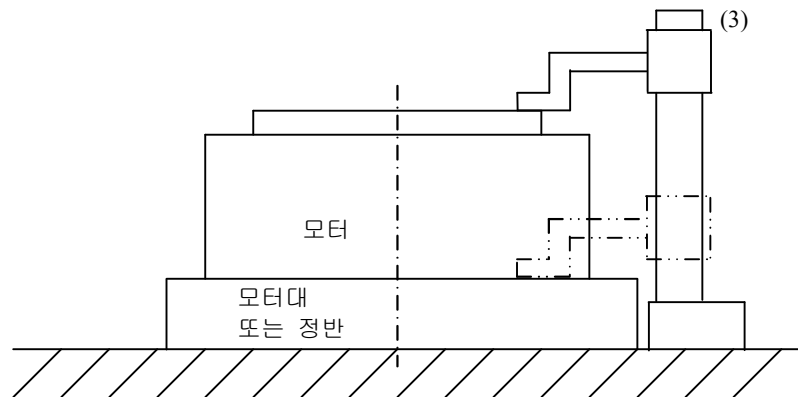
(2) 출력축 회전 테이블 축 흔들림(레이디얼 흔들림)

출력축 회전 테이블을 1회전시켰을 때의 출력축 회전 테이블 레이디얼 흔들림의 최대 흔들림 폭을 고정부에 장착한 다이얼 게이지로 측정한다.



(3) 출력축 평행도

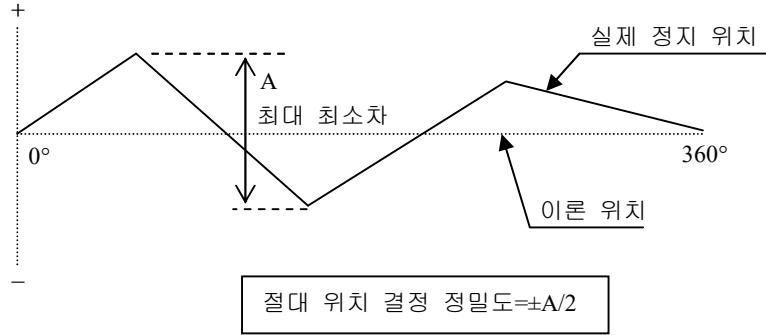
출력축 회전 테이블 원점 위치에서 정지시킨 상태에서 0도, 90도, 180도, 270도의 4포인트 위치에서 모터대 또는 정반부터 회전 테이블까지의 높이를 하이트 게이지로 측정하여 최대 최소차를 평행도로 한다.



【위치 결정 정밀도에 대해】

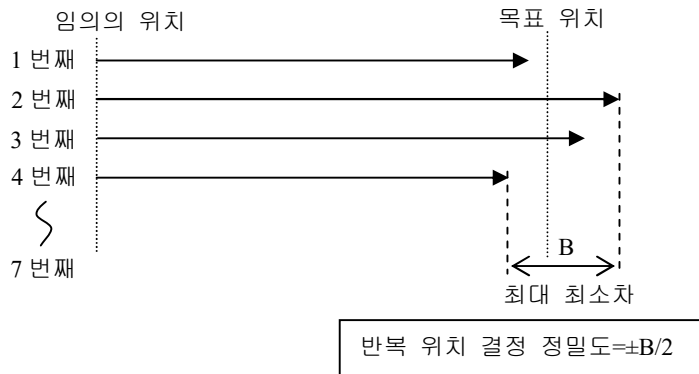
(1) 절대 위치 결정 정밀도란

원점 위치를 기점으로 출력축을 1회전시키고, 각 위치 결정 포인트에서의 실측값과 이론값을 비교해 차이를 구합니다. 그 최대값과 최소값 차이의 1/2값에 ± 부호를 붙여 절대 위치 결정 정밀도로 합니다.



(2) 반복 위치 결정 정밀도란

임의의 위치로부터 같은 방향에서 목표 위치까지 일정한 각도로 이동시켜 위치 결정을 한 후 정지 위치를 측정한다. 이 동일 동작을 7회 반복하고 측정값의 최대값과 최소값 차이의 1/2값에 ± 부호를 붙여 반복하여 위치 결정 정밀도로 합니다.



제2장. 설치

2-1. 모터의 설치

τDISC 모터 시리즈의 성능을 충분히 발휘하기 위해 그리고 사고를 방지하기 위해 다음 사항을 지켜 설치 작업을 진행하십시오.

- 모터를 겹치거나 위에 물건을 올려놓지 않도록 주의하십시오.
- 모터를 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 않도록 주의하십시오.
- 모터의 리프팅 금구 장착 구멍은 모터의 운반에만 사용하십시오.
- 모터의 정밀도 확보와 방열을 위해 모터는 충분히 강성이 높고, 방열 면적이 있는 설치면에 모터 바닥면에 들뜸이 없고 전체가 밀착하도록 확실하게 장착하십시오.
(설치면의 덜거덕거림, 이물질이 끼이지 않도록 주의하십시오.)
- 모터의 회전 테이블 및 장착 주위의 정밀도는 각 모터의 외형도를 참조하십시오.
- 부하는 모터의 회전 테이블면에 들뜸이 없고 전체가 밀착하도록 확실하게 장착하십시오.
모터 설치면의 정밀도는 다음과 같습니다.

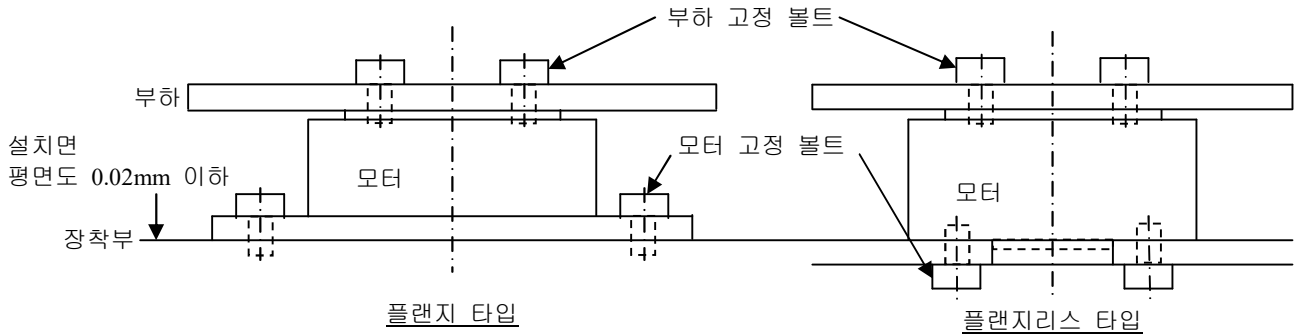


그림 2. 설치면 정밀도

- 모터 고정용 볼트는 느슨한 곳이 없도록 모두 확실히 조이십시오.
모터 고정이 불충분하면 운전 시에 분리되어 사고의 원인이 됩니다.
모터 고정용 볼트의 조임 토크는 다음과 같도록 하십시오. 과도한 조임 토크를 걸면 파손될 우려가 있습니다. (나사 호칭경 이상의 삽입 깊이를 확보한 경우의 수치)

표 2. 모터 고정 볼트의 조임 토크

| 볼트 크기 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-------|-----|-----|------|------|------|-------|
| 조임 토크 | 4Nm | 7Nm | 16Nm | 32Nm | 76Nm | 190Nm |

(M5~M10은 모터 고정부 재질이 알루미늄이고 헬리서트(Helisert)인 경우)

※모터 고정 볼트는 강도 구분 10.9 이상인 것을 사용하십시오

장착 볼트 길이 선정 시의 주의 사항


모터 회전부에 부품을 고정하는 볼트와 모터를 장치에 고정하는 볼트는 모터 측 암나사로의 삽입 깊이를 모터 외형도에 지시되어 있는 나사 깊이 이하로 하십시오.

외형도에 지시된 나사 깊이 이상의 삽입 깊이를 가진 볼트를 사용하는 것은 중대한 고장의 원인이 되므로 절대로 하지 마십시오.

- 모터의 고정이 완료되었으면 모터 회전 테이블을 손으로 회전시켜, 비정상적인 슬라이딩 저항이나 이상음 및 주변 기기와의 간섭이 없는지 확인하십시오.

2-2. 기타 설치 시의 주의 사항

- 작업자는 보호구를 착용하고 안전에 충분히 배려하여 설치 작업을 하십시오.
- 고온 다습한 장소, 먼지나 쓰레기, 절삭 가루, 그을음 등이 많은 장소, 부식성 가스가 있는 환경에는 설치할 수 없습니다. 또한 모터에 방수, 방적성은 없으므로 물 등의 액체가 튀지 않는 장소에 설치하십시오. 또한 IEC60664-1에 규정되어 있는 오염도 2 또는 1의 환경에서 사용할 것을 권장합니다.
- 모터를 설치하기 직전에 모터 상하면의 방진 실(Seal)을 벗기십시오. 그런 후에는 먼지가 모터 내에 침투하지 않도록 주의하면서 작업하십시오.
- 필요에 따라 고객님의 회전 범위 억제 기구, 방호 펜스 등을 마련하여 작업자의 안전을 해치지 않도록 배려하십시오.
- 모터를 들어 올리는 경우에는 첨부된 리프팅 금구를 사용하십시오.
- 모터 회전부에 가공되어 있는 나사를 사용하여 들어 올리는 것은 엄금합니다.
- 모터 설치 시에는 모터에서 나온 각 케이블이나 커넥터를 손상시키거나 잡아당기지 마십시오.
- 동력선(접지선), 신호선 모두 실수 없이 확실하게 서보 드라이버에 연결하십시오.
- 모터가 외래 노이즈의 영향을 받지 않도록 배선에 배려하십시오.
- 접지선은 확실하게 접지시키십시오.
- 모터에서 나온 배선은 로봇 케이블(내굴곡성 케이블)이 아니므로 내굴곡성은 없습니다. 배선이 흔들리거나 힘이 가해지지 않도록 적절하게 배선을 고정하십시오.
- 커넥터를 꽂거나 뺄 때는 커넥터 본체를 잡고 하고, 케이블을 잡아당겨 빼지 마십시오.
- 모터 명판을 외부에서 확인하기 쉬운 방향으로 모터를 설치할 것을 권장합니다. 모터 명판이 외부에서 보이지 않게 되는 경우에는 장치 측에서 모터 시리얼 No.를 기록하십시오.
- 동력선과 신호선은 노이즈 방지를 위해 다른 경로에 의한 배선을 권장합니다.
- 인터플레이션 유닛(IPU)은 방수·방진 사양이 아닙니다. 물방울이 튀는 장소, 먼지가 있는 환경에는 설치할 수 없습니다. IPU 소프트웨어의 버전 업 등을 할 가능성이 있으므로 유지 보수 가능한 장소에 장착하고, 케이스는 나사로 고정하여 접지선에 접지하십시오.



주의

- ①부하와 연결할 때의 축 심 어긋남은 모터에 대한 부하를 크게 하여 모터 출력축의 발열, 베어링 손상의 원인이 되므로 연결에는 충분히 주의하십시오.
- ②모터는 발열하므로 냉각에 대해서는 허용 주위 온도 범위를 초과하지 않도록 충분히 고려하십시오.
- ③모터의 고장으로 인해 중대한 사고 또는 손실이 예측되는 설비에 장착하는 경우에는 백업이나 페일 세이프 기능을 시스템적으로 설치하십시오.

- CE 마킹 적합품은 ‘드라이버의 설치 설명서’의 ‘EMC 인정의 설치 조건’을 참조하십시오.
 주): 드라이버와 모터의 설치 모델(조건)을 결정하고 그 모델에서 EMC 지침 관련 규격에 부합하고 있습니다. 따라서 최종 제품의 EMC 확인·측정이 필요합니다.

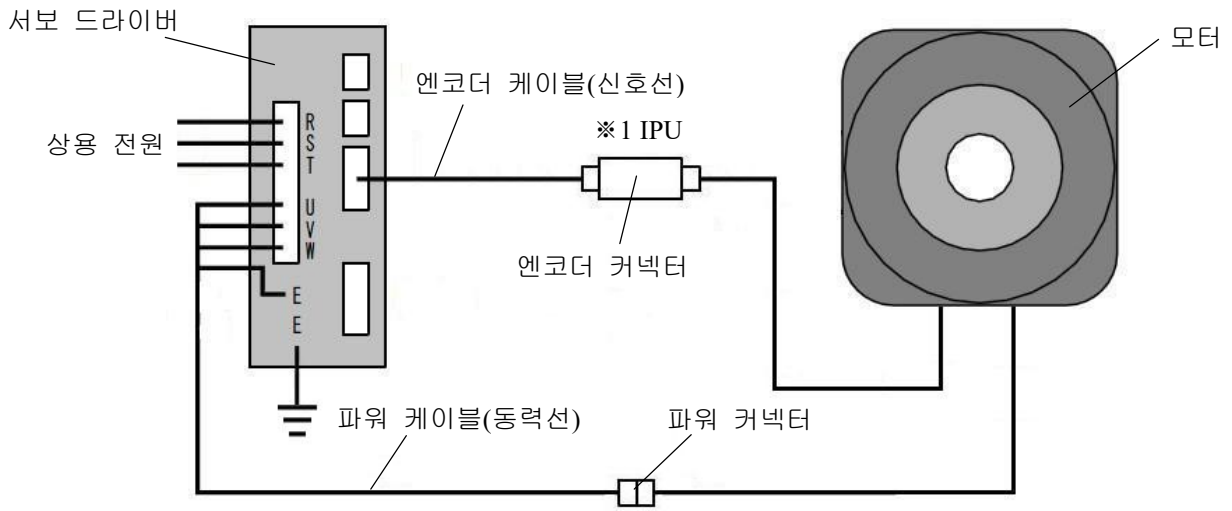


그림 3. 일반 구성도

※1 IPU(인터플레이션 유닛)는
기종에 따라 모터 내장과
외장 2종류가 존재합니다.

2-3. 허용 하중

모터 회전면 수평 위쪽 방향으로 설치했을 때 걸리는 하중의 대표적 패턴은 아래 그림과 같습니다.

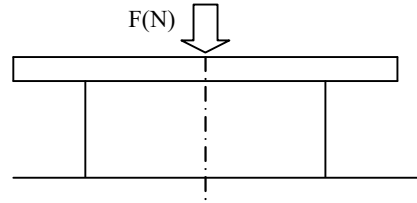
액시얼 하중, 모멘트 하중은 카탈로그의 수치를 초과하지 않도록 충분히 여유를 두고 설계하십시오.

레이디얼 하중은 ③과 같이 모멘트 하중으로 변환해서 설계하십시오.

① F를 외력이라 하면

액시얼 하중: $F_a(N) = F + \text{부하의 질량}$

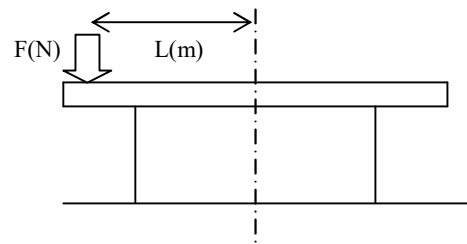
모멘트 하중: $M(N \cdot m) = 0$



② F를 외력이라 하면

액시얼 하중: $F_a(N) = F + \text{부하의 질량}$

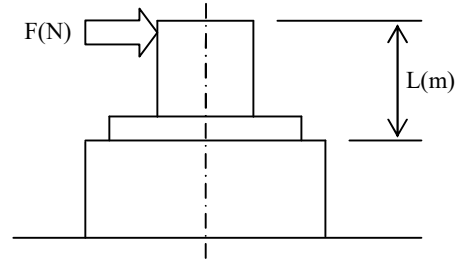
모멘트 하중: $M(N \cdot m) = F \times L$



③ F를 외력이라 하면

레이디얼 하중: $F_r(N) = F$

모멘트 하중: $M(N \cdot m) = F \times L$



*: 회전부를 끌어 올리는 하중이 걸리는 경우, 수평 아래쪽 방향 장착, 수직 벽면 장착의 경우는 당사 영업 직원에게 연락하십시오.

- 과대한 편하중이나 부하는 로터 변형이나 베어링 이상의 원인이 됩니다.
- 통상적인 사용에서는 수명을 고려하여 허용 하중에 충분한 여유를 가지고 사용하십시오.
- 모터는 정밀 기계입니다. 또한 정밀 전자 기기를 내장하고 있으므로 모터 설치 시에는 모터를 충돌시키거나 충격을 주는 일은 절대로 하지 마십시오.
- 설치 후 모터에 물건(낙하물 등)이 부딪치지 않도록 충분히 고려하십시오. 특히 윗면(커버)이나 아랫면(엔코더 커버)은 판금 부품이므로 충분히 주의하십시오.

2-4. 자극 검출에 관한 주의 사항

- τ DISC 모터 시리즈 제품은 동기형 모터입니다. 자극 검출이 정상적으로 완료되지 않으면 출력 토크가 사양값보다 저하되는 경우가 있으므로 충분히 주의하십시오.
- 인크리멘탈 엔코더 탑재 모터에서는 전원 투입 시에 자극 센서로 거친 검출을 하고 그런 후에 기종별로 설정된 각도를 이동(회전)하면 자극 검출이 정상적으로 완료됩니다.
- 인크리멘탈 엔코더 탑재 모터는 자극 센서에 의한 자극 검출을 설정한 경우, 전원 투입 시의 로터(모터 회전부) 위치에서 최대 '표 3'의 동작 각도만큼 이동(회전)시키지 않으면 자극 검출이 정상적으로 완료되지 않는 경우가 있습니다.

표 3. 자극 검출 완료까지의 최저 이동(회전) 각도

| 모터 호칭 | D/ND110 | D/HD/ ND140/DD160 | D170/ HD/ND180 | D/ND/ DD250 | D/ND400 | D630 |
|----------|---------|----------------------|-------------------|----------------|---------|------|
| 동작 각도(°) | 9 | 9 | 6 | 3.6 | 3 | 1.8 |

- 인크리멘탈 엔코더 탑재 모터에서 자동 자극 검출 기능을 설정한 경우, 전원 투입 후의 첫 번째 서보 온 시에 자동으로 자극 검출 동작을 단시간 실시합니다. 검출 동작 중에는 로터가 '표 4'의 동작 각도에서 최대 요동하는 경우가 있으므로 주의하십시오.

표 4. 자동 자극 검출 시의 최대 요동 각도

| 모터 호칭 | D/ND110 | D/HD/ ND140/DD160 | D170/ HD/ND180 | D/ND/ DD250 | D/ND400 | D630 |
|----------|---------|----------------------|-------------------|----------------|---------|------|
| 동작 각도(°) | ±36 | ±36 | ±24 | ±14.4 | ±12 | ±7.2 |

- 자극 센서에 의한 자극 검출과 자동 자극 검출은 모두 자극 검출 완료 상태가 드라이버의 전원 차단까지 유지됩니다.
- 자극 센서가 탑재되어 있는 모터는 특별한 이유가 없는 한 자극 센서에 의한 자극 검출을 파라미터에서 설정하십시오. 자세한 내용은 서보 드라이버의 취급 설명서를 확인하십시오. 특히 모터 호칭 250 이상의 시리즈는 탑재물이 대형이므로 반드시 자극 센서에 의한 자극 검출을 하십시오.
- 자동 자극 검출 관련 파라미터의 설정 상태에 따라서는 자동 자극 검출 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 자동 자극 검출 에러 발생 시에는 모터가 제어되지 않는 상태가 되므로 고객님의 부하 탑재물의 관성 모멘트가 크면 관성에 의한 동작으로 인해 위험할 수 있습니다.
- 위와 같은 이유에서 인크리멘탈 엔코더 탑재 모터를 미소 각도 동작이나 전원 투입 위치에서 움직이지 않는 용도로 사용하는 경우에도 자극 검출을 정상적으로 완료할 수 있는 동작 범위를 확보하십시오.
- 앵솔루트 엔코더 탑재 모터에서는 절대 위치에 따라 자극 검출을 하고 있으므로 전원 투입 위치에서 로터를 동작시킬 필요는 없습니다.

제3장. 운전

<운전 전의 점검>

설치 및 배선 종료 후 아래와 같은 운전 전 점검을 실시하십시오.

- ① 배선에 잘못된 곳은 없는가?
- ② 전선 쓰레기 등에서 단락 상태로 되어 있는 곳은 없는가?
- ③ 배선에 무리한 힘이 가해지고 있는 곳은 없는가?
- ④ 나사, 단자 등이 느슨해지지 않았는가?. 커넥터가 확실하게 삽입되어 있는가?
- ⑤ 전원 전압은 올바른가?
- ⑥ 외부 시퀀스 회로의 단락이나 지락은 없는가?
- ⑦ 접지 방법에 잘못된 점은 없는가?
- ⑧ 모터 고정 볼트가 느슨해지지 않았는가?

※모터를 고정하지 않은 상태에서는 절대로 운전하지 마십시오.

※모터의 성능을 최대한 끌어내려면 드라이버의 파라미터 설정이 필요합니다.

운전을 하기 전에 다음과 같은 설정을 확인하십시오. 자세한 내용은 각 드라이버 취급 설명서의 “파라미터”를 확인하십시오.

모터의 설정 파라미터 P000에서 모터 타입의 데이터를 설정합니다.
전용 모터의 경우, 파라미터 설정은 P000의 데이터에 ‘999’를 설정하고, 드라이버 취급 설명서의 【설정 옵션】 사양서에 따라 P020~P059에 모터 관련 파라미터를 입력하십시오.

시운전 및 운전에 대해서는 각 드라이버 취급 설명서의 “운전 ‘운전 순서’”를 따라 운전을 확인하십시오.

⚠ 주의

- 모터 번호를 잘못 설정하면 폭주나 고장의 우려가 있습니다. 매우 위험하므로 설정을 틀리지 않도록 하십시오.
- 사고 방지를 위해 항상 비상 정지를 누를 수 있도록 하여 초기 설정을 하십시오. 파라미터의 조정 초기는 예기치 않은 움직임을 하는 경우가 있으므로 주의하십시오.

- 사용 동작 조건에 따라서는 모터의 파손을 방지하는 보호 기능을 설정해야 합니다. 따라서 사용하는 드라이버 취급 설명서의 “보호 기능”을 참조하십시오. 보호 기능의 설정에 대해 궁금한 점 등이 있으면 당사 담당 영업 직원에게 문의하십시오.
- 통전 운전하기 전에 사람의 힘에 의해 극저속으로 모터를 회전시켜 모터로부터의 이상음 및 주변 기기와의 간섭이 없는 것을 확인하십시오.
- 전원 투입 시에는 기계의 동작 범위 내에 작업자가 없는 것을 확인하십시오.
- 통전 시운전을 할 때는 부하는 장착하지 말고, 모터 단독 무부하 상태에서 하십시오.
- 미소 각도로 동작시키는 장치에서는 베어링의 그리스 부족에 의한 편마모를 방지하고 정밀도 유지를 위해 정기적으로 모터 회전 테이블을 90도 이상 회전시키십시오.
- 정회전 방향은 모터 회전 테이블 측에서 봤을 때 반시계 방향입니다. (CCW)
(정회전 시에는 드라이버의 상태 표시 ST01의 표시값이 정방향으로 증가합니다.)

⚠ 주의

서보 모터를 상용 전원에는 절대로 직접 연결하지 마십시오. 서보 모터가 정상적인 운전을 할 수 없어 손상됩니다.

제4장. 보수·점검

모터는 사용 환경의 변화 등에 의한 고장을 미연에 방지하기 위해 정기적으로 점검하십시오.
모터의 분해·수리는 당사 또는 당사가 지정한 곳 이외에서는 절대로 하지 마십시오.
만약 분해·수리를 할 필요가 발생한 경우에는 당사 담당 영업 직원에게 연락하십시오.

주의

- ① 작업 시에는 사용 드라이버의 전원을 반드시 끈 후에 작업하십시오.
사용 드라이버 전원의 ON OFF는 작업하는 사람이 직접 확인하십시오.
또한 사용 드라이버의 취급 설명서에 기재되어 있는 드라이버 보수 시의 주의 사항을 따라 작업하십시오.
- ② 모터의 절연을 측정하는 경우에는 모터와 드라이버 간의 배선(U, V, W) 연결을 완전히 분리한 후에 하십시오.

4-1. 일상 점검

아래와 같은 점검 항목에 대해 가동 전, 가동 후에 일상 점검을 하십시오.

【일상 점검 항목】 ①모터가 정상적으로 동작하고 있는가?

- ②설치 장소의 환경에 이상은 없는가?(전원, 온도, 습도, 먼지 등)
- ③냉각 계통에 이상은 없는가?(공기의 흐름을 저해하는 것은 없는가 등)
- ④단자나 커넥터의 느슨함은 없는가?
- ⑤이상음, 이상 진동은 없는가?
- ⑥이상 가열, 변색은 없는가?

4-2. 정기 점검

일정한 운전 시간 또는 기간(6개월, 1년)마다 아래와 같은 점검 항목에 대해 정기 점검을 하십시오.

【정기 점검 항목】 ①상대 기계와의 연결부 느슨해짐, 모터 베어링의 이상음은 없는가?

- ②설치 장소의 환경에 이상은 없는가?(전원, 온도, 습도, 먼지 등)
- ③냉각 계통에 이상은 없는가?(공기의 흐름을 저해하는 것은 없는가 등)
- ④단자나 커넥터의 느슨함은 없는가?
- ⑤이상음, 이상 진동은 없는가?
- ⑥이상 가열, 변색은 없는가?
- ⑦케이블류에 흠집이나 피로는 없는가?
- ⑧그리스 금지 기구가 있는 모터는 각 모터의 금지 순서서를 따라 금지할 것.